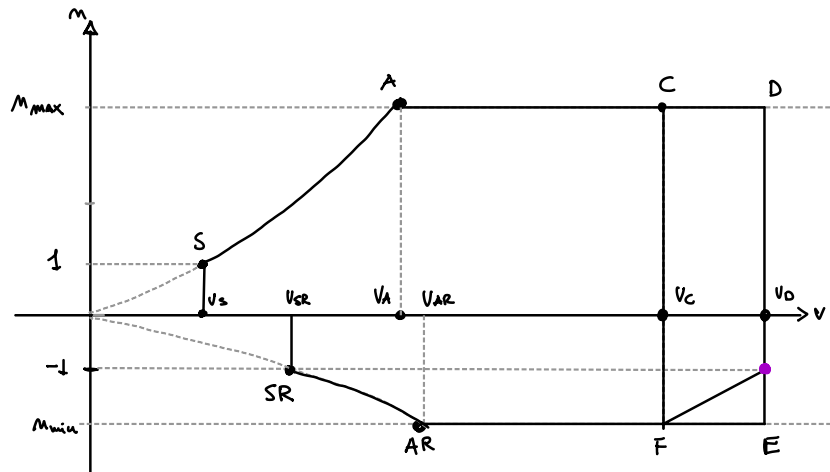


ESERCIZIO - Facendo riferimento alle FAR 23, tracciare il diagramma di manovra relativo a un velivolo (250 L) della categoria acrobatica i cui dati sono:

- massa : $M = 720 \text{ kg}$
- $C_{\text{max}} = |C_{\text{min}}| = 1,35$
- Superficie alare : $S = 12,5 \text{ m}^2$

SOLUZIONE



1) calcoliamo il peso del velivolo : $W = 7056 \text{ N} < 55\,366 \text{ N}$. Possiamo applicare le norme FAR 23.

2) calcoliamo, consultando le normative, i fattori di carico limite:

$$n_{\text{lim}} \leq 6.0 \quad ; \quad n_{\text{lim},R} = -0.5 n_{\text{lim}} = -3$$

3) Calcolo della velocità di stallo, V_S :

$$V = \sqrt{\frac{2(W/S)}{\rho C}} = \begin{cases} \text{per } C = C_{\text{max}} \rightarrow V_S = \sqrt{\frac{2(7056)}{1.225 \times 1.35}} = 92,4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 332,5 \text{ km/h} \\ \text{per } C = C_{\text{min}} \rightarrow V_{S,R} = V_S \end{cases}$$

4) Calcolo della velocità di manovra, V_A :

$$V_A = V_S \sqrt{n_{\text{lim}}} = 332,5 \sqrt{6} = 814,6 \text{ km/h}$$

$$V_{AR} = V_{SR} \sqrt{|n_{\text{lim},R}|} = 332,5 \sqrt{3} = 575,9 \text{ km/h}$$

5) Calcolo della velocità di crociera, V_c :

$$V_c = 30,19 \sqrt{\frac{W}{S}} = 30,19 \sqrt{\frac{720}{12,5}} = 229,12 \text{ km/h} \\ = 63,65 \text{ m/s}$$

6) Calcolo della velocità massima, V_D :

$$V_D = 1,55 \times V_c = 355,14 \text{ km/h}$$

ESERCIZIO - Un velivolo di categoria semiacrobatica ha apertura alare $b = 10,60 \text{ m}$, allungamento alare $AR = 8$, peso $W = 8300 \text{ N}$, profilo alare NACA 23012 ($C_{L_{max}} = 1,23$). Verificare se il velivolo può raggiungere il limite strutturale in riferimento al livello del mare, alla velocità di $V = 160 \text{ km/h}$.

SVOLGIMENTO - Si tratta di un velivolo della categoria semiacrobatica, per cui le norme prescrivono un $n_{lim} = 4,4$. Quanto è il limite strutturale al raggiungimento del quale si avrebbe

$$L = n W = 4,4 \cdot 8300 = 36520 \text{ N}$$

l'ala dovrebbe quindi sviluppare un C_L pari a:

$$C_L = \frac{2L}{\rho S V^2} = \frac{2 \times 36520}{1,225 \times 14 \times \left(\frac{160}{3,6}\right)^2} = 2,16$$

Non è possibile raggiungere tale valore perché il NACA 23012 ha un $C_{L_{max}} = 1,23$; il tentativo di superare tale valore provocherebbe lo stallone. Il limite strutturale, nelle condizioni indicate dal testo, non è pertanto raggiungibile.

ESERCIZIO - Tracciare il diagramma di raffica per il velivolo tipo 250L in configurazione acrobatica i cui dati sono:

- massa $M = 720 \text{ kg}$
- $f = 0,647$
- $C_{L_{max}} = |C_{L_{min}}| = 1,35$
- $AR = 5,83$
- Superficie alare: $S = 12,5 \text{ m}^2$

SVOLGIMENTO - Sfrutteremo i calcoli già effettuati nel primo esercizio di parte note.

Le FAR 23 prescrivono che per il calcolo del fattore di carico da raffica occorre utilizzare l'equazione:

$$n = 1 \pm \frac{f \rho_0 C_{da} w}{2 W/S} \cdot v$$

Si assumono, secondo le norme:

- Per la $v_c = 228,12 \text{ km/h} = 63,65 \text{ m/s}$ consideriamo $w = \pm 15,2 \text{ m/s}$
- Per la $v_D = 355,14 \text{ km/h} = 98,65 \text{ m/s}$ consideriamo $w = \pm 7,6 \text{ m/s}$
- $C_{da} = 5,73$
- $\rho_0 = 1,226 \text{ kg/m}^3$
- $W/S = 720 \cdot 9,8 / 12,5 = 564,48 \text{ N/m}^2$ • $AZ = 5,83$
- $C_{da} = \frac{C_{da}}{1 + \frac{C_{da}}{\pi \cdot AZ}} = \frac{5,73}{1 + \frac{5,73}{\pi \cdot 5,83}} = 4,364$

$$\text{Per la } v_c \text{ consideriamo } w = \pm 15,2 \text{ m/s} \longrightarrow n = 1 \pm \frac{0,647 \times 1,226 \times 4,364 \times 15,2}{2 \times 564,48} \times 63,65 = \begin{cases} 3,97 \\ -1,97 \end{cases}$$

$$\text{Per la } v_D \text{ consideriamo } w = \pm 7,6 \text{ m/s} \longrightarrow n = 1 \pm \frac{0,647 \times 1,226 \times 4,364 \times 7,6}{2 \times 564,48} \times 98,65 = \begin{cases} 3,30 \\ -1,30 \end{cases}$$

